

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) RU (11) **129 230** (13) U1

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
(51) МПК
[G01K 13/02 \(2006.01\)](#)

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

Статус: не действует (последнее изменение статуса: 27.06.2016)

(21)(22) Заявка: [2013101516/28](#), 10.01.2013(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
10.01.2013

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 10.01.2013

(45) Опубликовано: [20.06.2013](#) Бюл. № 17

Адрес для переписки:

620002, г.Екатеринбург, ул. Мира, 19, УрФУ,
Центр интеллектуальной собственности,
Т.В. Маркс

(72) Автор(ы):

Худяков Павел Юрьевич (RU),
Зайков Николай Сергеевич (RU),
Жилкин Борис Прокопьевич (RU),
Дордж Даваацэрен (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
"Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н.
Ельцина" (RU)

(54) СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПОЛОЖЕНИЕМ ЗОНЫ СОУДАРЕНИЯ ГАЗОВЫХ СТРУЙ И КОНТРОЛЯ ПОЛЯ ТЕМПЕРАТУРЫ СТРУЙ

(57) Реферат:

1. Система управления положением зоны соударения газовых струй и контроля поля температуры струй, содержащая контроллер, соединенный с модулем аналогового ввода и модулем дискретного ввода-вывода по цифровому интерфейсу, регулирующие клапаны с электроприводом, подключенные к модулю дискретного ввода-вывода и к модулю аналогового ввода, выходные направляющие аппараты газовых струй, соединенные трубопроводами с регулируемыми клапанами, отличающаяся тем, что введен датчик контроля поля температур газового потока соединенный с контроллером через преобразователь интерфейсов.

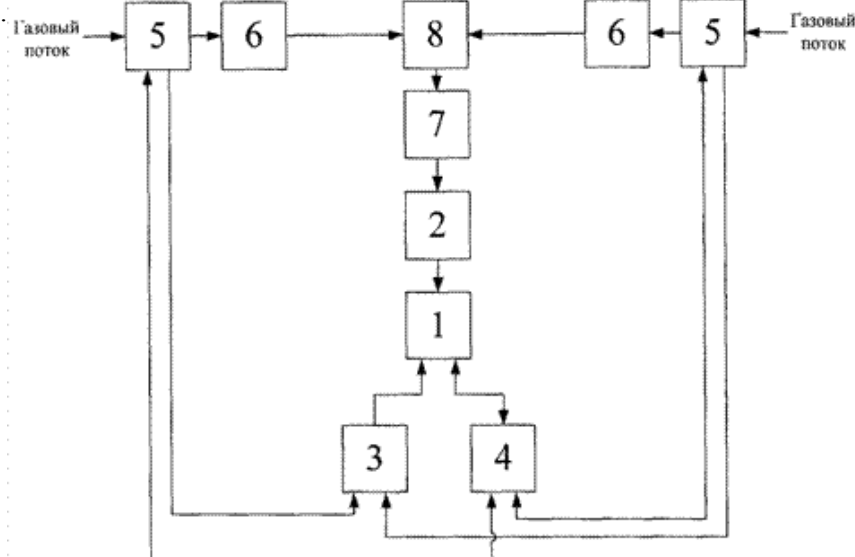
2. Система по п.1, отличающаяся тем, что в качестве датчика контроля поля температур газового потока используют тепловизионный OEM-модуль, а в качестве преобразователя интерфейсов - модуль Gigabit Ethernet.

3. Система по п.1, отличающаяся тем, что в качестве датчика контроля поля температур газового потока используют промышленный тепловизор, а в качестве преобразователя интерфейсов - модуль Gigabit Ethernet.

4. Система по п.1, отличающаяся тем, что в качестве датчика контроля поля температур газового потока используют тепловизионный OEM-модуль, а в качестве преобразователя интерфейсов - ЭВМ с платой видеозахвата и платой для связи с контроллером.

5. Система по п.1, отличающаяся тем, что в качестве датчика контроля поля температур газового потока используют промышленный тепловизор, а в качестве

преобразователя интерфейсов - ЭВМ с платой видеозахвата и платой для связи с контроллером.



Полезная модель относится к области тепловизионного контроля термомеханики энергетического оборудования и может быть применена в области энергетики для оптимизации режимов работы ТЭС, а также в АСУ котельных агрегатов.

Известна система измерения температуры струй при помощи решетки из термопар. Данная система производит измерения поля температур в определенных точках, равномерно отстоящих друг от друга на расстоянии задаваемого шага, и размещенных в исследуемой области. Система описана в книге «Теоретические основы теплотехники. Теплотехнический эксперимент: справочник /под общ. ред. В.А.Григорьева, В.М.Зорина. М.: Энергоатомиздат, 1988. - 560 с./». Недостатком данной системы является то, что термопарная решетка вносит существенные помехи в газовый поток, а также невозможность применения для высокотемпературных потоков.

Известно тепловизионное устройство для распознавания формы объекта (Патент RU 2099759 C1, G02B 27/18, 20.12.1997). Устройство формирует два поляризационных тепловизионных изображения с азимутами 0° и 45° и обрабатывает полученные сигналы по определенному алгоритму.

Недостатком данного технического устройства является невозможность учитывать изменение температуры фона в ходе процесса измерения, а также необходимость применения либо двух тепловизоров, либо перемещения тепловизора.

Также известна система тепловизионного определения турбулентности газового потока (Патент RU 2400717 C2, G01K 13/02, 09.06.2008). Система, состоящая из тепловизора и персонального компьютера, производит вычисление по термограмме дисперсии вариаций температурного поля в каждой из точек последовательности тепловизионных кадров, с целью выделения границ факела на фоне технологической поверхности.

В системе не учитывается тот факт, что искомая температурная область может состоять из отдельных зон, разделенных другими образованиями, а также нет возможности автоматического управления. Кроме того, указанная выше система не обеспечивает решение задачи определения области соударения струй, имеющих близкую по значению температуру.

Наиболее близким аналогом является система контроля факела, работающая по принципу измерения излучения факела в отдельной его части. Система описана в РД 153-34.1-35.503-00 «Методические указания по наладке технологических защит теплоэнергетического оборудования ТЭС». Данная система контроля выбрана в качестве прототипа полезной модели.

При этом система контроля факела имеет ряд недостатков: требуется установка индивидуальных датчиков для каждой горелки; система имеет низкую селективность измерений и сложность реализации учета излучения технологических поверхностей; работа в ограниченном диапазоне нагрузок технологического оборудования, невозможность определения области соударения и положения факела.

Задачей заявленного технического решения является разработка системы с возможностями: анализа температурного поля и определения области соударения струй для различных конфигураций систем и для всего диапазона температур струй, используемых в промышленности; управления положением зоны соударения газовых

струй и контроля поля температуры струй для определения наличия газовых струй в рабочем пространстве технологического оборудования.

Поставленная задача решается тем, что в систему содержащую контроллер, соединенный с модулем аналогового ввода и модулем дискретного ввода-вывода по цифровому интерфейсу, регулирующие клапаны с электроприводом подключенные к модулю дискретного ввода-вывода и к модулю аналогового ввода, выходные направляющие аппараты газовых струй, соединенные трубопроводами с регулируемыми клапанами, введен датчик контроля поля температур газового потока соединенный с контроллером через преобразователь интерфейсов.

В качестве датчика контроля поля температур газового потока может использоваться либо тепловизионный OEM-модуль, либо промышленный тепловизор, а в качестве преобразователя интерфейсов - либо модуль Gigabit Ethernet, либо ЭВМ с платой видеозахвата и платой для связи с контроллером.

Принцип работы предложенного технического устройства заключается в том, что для определения области соударения струй и контроля поля температур струй используется датчик контроля поля температур газового потока (Фиг.2, блок 7), установленный так, что бы была возможность измерять вариации температурного поля в наиболее вероятной области соударения струй (топка котла и т.д.) в технологическом оборудовании (8). Данные от блока 7 передаются в контроллер (1) при помощи преобразователя интерфейсов (2), после обработки данных по алгоритму, описанному ниже, контроллер при помощи моделей аналогового (3) и дискретного (4) ввода/вывода воздействует на регулирующие клапаны (5), через которые проходит газообразная среда поступающая в выходной направляющий аппарат газовой струи (6). В результате автоматического управления достигается ввод области соударения газовых струй в оптимальный диапазон и решается задача контроля поля температур на большей части области движения струи с целью решения вопросов защитного отключения при выходе температуры за допустимые пределы.

Структурная схема алгоритма приведена на фиг.2. После получения изменения во времени поля температур (I), датчик контроля поля температур передает данные в контроллер через преобразователь интерфейсов (II), либо по высокоскоростному интерфейсу (Ethernet IGBit, FireWire и т.п.), либо при помощи платы видеозахвата, при этом используется аналоговый видеосигнал, что позволяет расширить перечень моделей тепловизоров пригодных по характеристикам. В контроллере производится обработка данных (блок III) температурного поля за определенные промежутки времени. Определяется дисперсия изменения температуры по заданному временному интервалу для каждого контрольного пикселя теплоизионного изображения, задается пороговое значение дисперсии, сравнивают расчетное значение дисперсии в каждом контрольном пикселе с пороговым уровнем, и по результатам сравнения выделяют контрольные пиксели, принадлежащие области взаимодействия встречных струй. При вычислении дисперсии происходит отстройка от температурного фона, создаваемого технологическими поверхностями. В зависимости от разности температур встречных струй зона соударения может иметь разную структуру: в виде единой области (фиг.3. - исходное изображение, фиг.4. - результат обработки) или в виде совокупности отдельных зон (фиг.5. - исходное изображение, фиг.6. - результат обработки). По этому производится сопоставление разности температур взаимодействующих струй в областях потенциального течения и в случае, если разность температур больше заданного порогового значения (IV) производится определение области соударения струй как единой зоны, принадлежащей обеим струям и имеющей максимальную дисперсию температуры (VI). В итоге под положением центра соударения понимается центр инерции плоской фигуры этой зоны.

Если разность температур струй ниже порогового значения, то идентификация зоны соударения происходит другим образом (V). Как указывалось выше, в этом случае не происходит формирование одной зоны с максимальной дисперсией, а выделяются отдельные области (вихри) в окрестности зоны соударения которые имеют значение дисперсии выше порогового. Затем по геометрическим координатам ядер вихрей алгоритм производит построение и определяет обобщенную зону соударения струй (VII), как огибающую этих ядер. В этом случае под координатами зоны соударения понимают координаты центра инерции обобщенной зоны.

В блоке VIII происходит преобразование области термограммы (тепловизионного изображения) в геометрические размеры технологического пространства. В блоке IX происходит сравнение положения найденной области соударения струй с заданными координатами области, обеспечивающей оптимальный режим работы оборудования, после чего, в случае необходимости, происходит формирование задания на регулирующие органы (X).

Технический результат, который может быть достигнут при реализации заявленного решения, состоит в получении сведений о структуре встречных струй и области их соударения, в определении положения зоны соударения. При этом полученные данные являются более достоверными, чем найденные при помощи описанных аналогов, поскольку в процессе исследования не вносятся возмущения в поток и измерения происходят одновременно. Учитывается влияние теплового фона ограждающих конструкций и особенности формирования зоны соударения струй в зависимости от термомеханического режима работы оборудования. Система может использоваться в составе АСУ промышленного оборудования для контроля температуры и контроля наличия газовых струй в рабочем пространстве, а также для автоматического ведения технологического режима. Данные, полученные при использовании предложенного технического решения, могут быть полезны при выборе наиболее оптимальной компоновки котельного агрегата, конструкции горелки, печи, что может повысить эффективность работы энергетического оборудования, а в конечном итоге позволит экономить конструкционные материалы при изготовлении оборудования и топливо в процессе эксплуатации.

Формула полезной модели

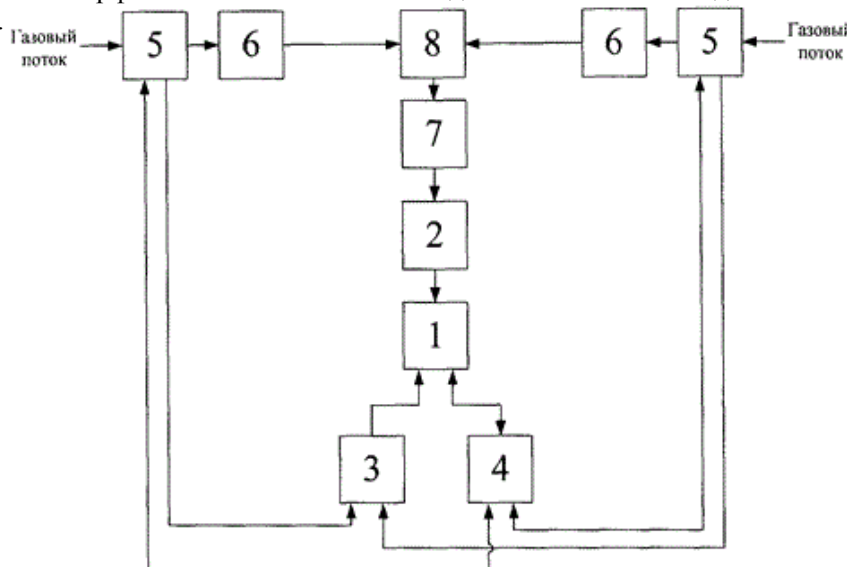
1. Система управления положением зоны соударения газовых струй и контроля поля температуры струй, содержащая контроллер, соединенный с модулем аналогового ввода и модулем дискретного ввода-вывода по цифровому интерфейсу, регулирующие клапаны с электроприводом, подключенные к модулю дискретного ввода-вывода и к модулю аналогового ввода, выходные направляющие аппараты газовых струй, соединенные трубопроводами с регулирующими клапанами, отличающаяся тем, что введен датчик контроля поля температур газового потока соединенный с контроллером через преобразователь интерфейсов.

2. Система по п.1, отличающаяся тем, что в качестве датчика контроля поля температур газового потока используют тепловизионный OEM-модуль, а в качестве преобразователя интерфейсов - модуль Gigabit Ethernet.

3. Система по п.1, отличающаяся тем, что в качестве датчика контроля поля температур газового потока используют промышленный тепловизор, а в качестве преобразователя интерфейсов - модуль Gigabit Ethernet.

4. Система по п.1, отличающаяся тем, что в качестве датчика контроля поля температур газового потока используют тепловизионный OEM-модуль, а в качестве преобразователя интерфейсов - ЭВМ с платой видеозахвата и платой для связи с контроллером.

5. Система по п.1, отличающаяся тем, что в качестве датчика контроля поля температур газового потока используют промышленный тепловизор, а в качестве преобразователя интерфейсов - ЭВМ с платой видеозахвата и платой для связи с контроллером.



ФАКСИМИЛЬНЫЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ

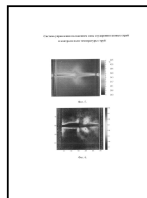
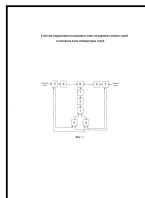
Реферат:



Описание:



Рисунки:



ИЗВЕЩЕНИЯ

ММ1К Досрочное прекращение действия патента из-за неуплаты в установленный срок пошлины за поддержание патента в силе

Дата прекращения действия патента: **21.06.2013**

Дата публикации: 10.11.2015